JI-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)
Volume 10, No. 1, Agustus 2026 Hal. 61–68
ISSN: 2579-7913

EFEKTIVITAS EXERCISE BASED INTERVENTION DALAM MENINGKATKAN KESEIMBANGAN PADA ANAK AUTISM SPECTRUM DISORDER (ASD)

Indah Pramita[1], I Made Yullyantara Saputra[2], Ni Luh Sri Apsar[3], I Gede Putu Wahyu Mahendra[4], Tjokorda Istri Agung Rosanthi Pradnyani[5]
[1,5] Program Studi Sarjana Fisioterapi/ Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia
[2,3] Program Studi Ilmu Kesehatan Anak/ Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia
[4]Program Studi Pendidikan Profesi Fisioterapi/ Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia
email: indahpramita@unud.ac,id

Abstrak

Anak dengan Autism Spectrum Disorder (ASD) sering mengalami gangguan keseimbangan yang berdampak pada keterbatasan aktivitas fungsional dan kemandirian sehari-hari. Kondisi ini mendorong perlunya intervensi fisioterapi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan motorik anak ASD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan pengaruh Perceptual Motor Program dan Core Stability Exercise terhadap peningkatan keseimbangan pada anak dengan ASD. Penelitian menggunakan desain eksperimental dengan rancangan pre-test and post-test two group design. Sebanyak 30 anak ASD berusia 4–8 tahun dibagi ke dalam dua kelompok perlakuan, masing-masing mendapatkan Perceptual Motor Program dan Core Stability Exercise selama enam minggu dengan frekuensi dua kali per minggu. Pengukuran keseimbangan dilakukan sebelum dan sesudah intervensi menggunakan One Leg Stand Test. Data dianalisis menggunakan uji statistik dengan tingkat signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua jenis intervensi mampu meningkatkan keseimbangan secara signifikan pada anak ASD. Selain itu, tidak ditemukan perbedaan efektivitas yang bermakna antara kedua kelompok perlakuan. Dengan demikian, Perceptual Motor Program dan Core Stability Exercise dapat digunakan sebagai pilihan intervensi fisioterapi yang sama-sama efektif untuk meningkatkan keseimbangan pada anak dengan Autism Spectrum Disorder.

Kata kunci: *autism spectrum disorder; postural balance; motor skills; exercise therapy; physical therapy modalities*

Abstract

Children with Autism Spectrum Disorder (ASD) commonly experience balance impairments that interfere with functional activities and daily independence. These limitations highlight the need for effective physiotherapy interventions targeting motor control and postural stability. This study aimed to examine and compare the effects of a Perceptual Motor Program and Core Stability Exercise on balance improvement in children with ASD. An experimental study with a pre-test and post-test two-group design was conducted. A total of 30 children with ASD aged 4–8 years were allocated into two intervention groups, each receiving either a Perceptual Motor Program or Core Stability Exercise twice weekly for six weeks. Balance performance was assessed before and after the intervention using the One Leg Stand Test. Data were analyzed using appropriate statistical tests with a significance level set at 0.05. The results demonstrated that both interventions significantly improved balance in children with ASD. However, no statistically significant difference was found between the two groups. In conclusion, both the Perceptual Motor Program and Core Stability Exercise are equally effective and may be considered viable physiotherapy interventions to enhance balance in children with Autism Spectrum Disorder.

Keywords: *autism spectrum disorder; postural balance; motor skills; exercise therapy; physical therapy modalities*

PENDAHULUAN

Gangguan perkembangan merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang sering terjadi pada anak dan berdampak signifikan terhadap kemampuan fungsional serta kualitas hidup. Salah satu gangguan perkembangan yang prevalensinya terus meningkat secara global adalah Autism Spectrum Disorder (ASD). Berdasarkan Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders edisi kelima revisi teks (DSM-5-TR), ASD didefinisikan sebagai gangguan perkembangan saraf yang ditandai oleh defisit persisten dalam interaksi sosial dan komunikasi, disertai pola perilaku yang bersifat repetitif dan terbatas

(APA, 2022). Gangguan ini umumnya dapat teridentifikasi sejak usia dini, sekitar usia tiga tahun, ketika anak menunjukkan keterlambatan atau penyimpangan perkembangan komunikasi dan sosial. Laporan epidemiologis terbaru menunjukkan bahwa peningkatan prevalensi ASD diikuti oleh meningkatnya kebutuhan intervensi multidisipliner yang tidak hanya menargetkan aspek perilaku, tetapi juga fungsi motorik dan partisipasi anak dalam aktivitas sehari-hari (Bhat, 2021; Maenner et al., 2023).

Selain gangguan sosial dan komunikasi, anak dengan ASD sering mengalami gangguan perilaku repetitif dan restricted yang berkaitan erat dengan disfungsi pemrosesan dan integrasi sensori. Ketidakefisienan pemrosesan sensori ini berkontribusi terhadap munculnya gangguan persepsi motorik, termasuk kesulitan mengintegrasikan informasi sensorik menjadi respons motorik yang terkoordinasi (Cassidy et al., 2020; Scheeren et al., 2020) . Studi neuro-motorik terbaru juga menunjukkan bahwa gangguan sensori-motorik pada anak ASD berhubungan langsung dengan keterbatasan perencanaan gerak dan kontrol postural (Bhat, 2021; Djordjević et al., 2022).

Gangguan persepsi motorik pada anak ASD mencakup berbagai aspek, antara lain rendahnya kontrol motorik halus dan kasar, gangguan koordinasi, keseimbangan, kekuatan otot, kelincahan, serta stabilitas postural. Bukti empiris menunjukkan bahwa sekitar 80–90% anak dengan ASD mengalami gangguan motorik dalam berbagai tingkat keparahan, yang berdampak langsung terhadap keterbatasan aktivitas fungsional dan kemandirian (Amaral & Mundy, 2021; Bhat, 2021). Gangguan motorik juga dilaporkan berkorelasi dengan tingkat keparahan gejala ASD serta rendahnya fungsi adaptif anak (Logrieco et al., 2022; Pramita et al., 2022).

Salah satu gangguan motorik yang paling membatasi aktivitas anak ASD adalah gangguan keseimbangan. Anak dengan ASD sering mengalami kesulitan mempertahankan posisi tubuh secara stabil, ketidakstabilan saat berdiri, serta perubahan pola dan kualitas gaya berjalan. Kondisi ini berkaitan dengan lemahnya kontrol postural dan koordinasi ekstremitas bawah (Djordjević et al., 2022; Zhou et al., 2024). Padahal, keseimbangan merupakan komponen fundamental dalam hampir seluruh aktivitas motorik, baik statis maupun dinamis. Defisit keseimbangan diketahui berkontribusi terhadap rendahnya partisipasi fisik, keterlibatan sosial, dan kualitas hidup anak ASD (Ji et al., 2023).

Pendekatan yang banyak digunakan untuk mengatasi gangguan keseimbangan pada anak ASD adalah *exercise-based intervention*. Intervensi ini melibatkan aktivitas gerak terstruktur yang bertujuan meningkatkan kekuatan, koordinasi, serta kontrol motorik dan postural (Djordjević et al., 2022). Meta-analisis dan *systematic review* terkini menunjukkan bahwa intervensi berbasis latihan memberikan efek signifikan terhadap peningkatan keseimbangan, koordinasi, dan fungsi motorik global pada anak dengan ASD (Ji et al., 2023; Scheeren et al., 2020).

Beberapa bentuk *exercise-based intervention* yang sering digunakan untuk meningkatkan keseimbangan pada anak ASD antara lain Perceptual Motor Program dan *Strengthening Exercise*. Perceptual Motor Program menekankan integrasi antara persepsi sensori dan respons motorik melalui stimulasi taktil, visual, auditori, dan proprioseptif, sehingga memperkuat hubungan persepsi-gerak dan kontrol postural (Schwartz et al., 2020; Shanok et al., 2021). Penelitian terkini melaporkan bahwa intervensi perceptual-motor mampu meningkatkan keseimbangan statis dan dinamis serta koordinasi tubuh pada anak ASD (Melo et al., 2020; Pramita et al., 2022).

Selain itu, *Strengthening Exercise* yang berfokus pada *Core Stability Exercise* bertujuan mengaktivasi otot-otot stabilisator trunkus, seperti otot abdomen dan paraspinal, untuk meningkatkan kontrol pusat massa tubuh (Raatikainen et al., 2020; Toscano et al., 2022). Bukti terbaru menunjukkan bahwa latihan stabilitas inti berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kontrol postural dan keseimbangan, termasuk pada populasi anak dengan gangguan perkembangan dan ASD (Ji et al., 2023; Toscano et al., 2022; Zhou et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, masih diperlukan kajian ilmiah yang membandingkan efektivitas berbagai bentuk *exercise-based intervention* dalam meningkatkan keseimbangan pada anak dengan ASD. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan pengaruh Perceptual Motor Program dan Core Stability Exercise terhadap peningkatan keseimbangan pada anak dengan *Autism Spectrum Disorder*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan rancangan pre-test and post-test *two group design* yang bertujuan untuk membandingkan pengaruh Perceptual Motor Program dan Core

Stability Exercise terhadap keseimbangan pada anak dengan Autism Spectrum Disorder (ASD). Pemilihan desain ini didasarkan pada pertimbangan bahwa peneliti ingin mengetahui perubahan kemampuan keseimbangan sebelum dan sesudah pemberian intervensi pada dua kelompok perlakuan yang berbeda, sehingga efek masing-masing intervensi dapat dianalisis dan dibandingkan secara lebih spesifik.

Ruang lingkup penelitian berada dalam bidang fisioterapi pediatrik, dengan fokus pada intervensi latihan untuk meningkatkan keseimbangan anak ASD. Penelitian ini dilaksanakan di klinik swasta tumbuh kembang anak yang berada di wilayah Denpasar dan Badung, Provinsi Bali. Lokasi penelitian dipilih karena klinik tersebut memiliki jumlah kunjungan anak ASD yang memadai serta fasilitas terapi yang mendukung pelaksanaan intervensi. Penelitian dilaksanakan selama bulan Juni hingga Agustus 2024.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anak dengan Autism Spectrum Disorder (ASD) yang telah mendapatkan diagnosis resmi dari psikolog di klinik tumbuh kembang. Populasi terjangkau adalah anak ASD berusia 4–8 tahun yang menjalani terapi selama periode penelitian. Sampel penelitian berjumlah 30 responden yang dibagi menjadi dua kelompok perlakuan. Besaran sampel ditentukan berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan sampel sebesar 12,99 dan dibulatkan menjadi 13 subjek per kelompok, kemudian ditambahkan 10% untuk mengantisipasi kemungkinan *drop out*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu merekrut anak yang memenuhi kriteria inklusi hingga jumlah sampel terpenuhi. Kriteria inklusi meliputi anak ASD yang memperoleh izin orang tua atau wali, mampu memahami instruksi sederhana, mampu merespons objek dan suara, kondisi perilaku sudah terkontrol, serta berusia 4–8 tahun. Kriteria eksklusi meliputi anak yang sedang sakit, mengalami gangguan pada ekstremitas bawah, atau mengalami gangguan visual. Kriteria *drop out* ditetapkan apabila subjek tidak mengikuti terapi selama dua kali berturut-turut, mengalami cedera selama penelitian berlangsung, atau mengalami perburukan kondisi saat intervensi diberikan

Setelah memenuhi kriteria inklusi dan memperoleh persetujuan orang tua atau wali, peserta dialokasikan ke dalam kelompok berdasarkan urutan kedatangan untuk mengikuti program intervensi yang telah tersedia. Kelompok I mendapatkan *Perceptual Motor Program*, sedangkan kelompok II mendapatkan *Core Stability Exercise*. Dengan demikian, penelitian ini tidak menggunakan randomisasi dalam alokasi kelompok. Metode alokasi berdasarkan urutan kedatangan berpotensi menimbulkan selection bias, sehingga hal tersebut dipertimbangkan sebagai salah satu keterbatasan penelitian.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Perceptual Motor Program dan Core Stability Exercise, sedangkan variabel terikat adalah keseimbangan. Keseimbangan didefinisikan sebagai kemampuan anak untuk mempertahankan posisi tubuh secara stabil dalam kondisi statis, yang diukur menggunakan One Leg Stand Test. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan waktu (detik), dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan keseimbangan yang lebih baik.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah One Leg Stand Test sebagai alat ukur keseimbangan statis. Bahan penelitian berupa program latihan Perceptual Motor Program dan Core Stability Exercise yang disusun berdasarkan prinsip evidence-based practice. Alat bantu yang digunakan selama intervensi meliputi matras, bola terapi, dan alat permainan sederhana yang mendukung aktivitas motorik anak.

Teknik pengumpulan data dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama adalah pre-test, yaitu pengukuran keseimbangan menggunakan One Leg Stand Test sebelum intervensi diberikan. Tahap kedua adalah pemberian intervensi, di mana subjek dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok I mendapatkan Perceptual Motor Program, sedangkan kelompok II mendapatkan Core Stability Exercise. Intervensi diberikan sebanyak dua kali per minggu selama enam minggu. Seluruh intervensi dilaksanakan oleh fisioterapis dan bersifat aman karena berupa latihan penguatan ringan dan play therapy dengan intensitas yang disesuaikan dengan kondisi anak. Apabila terjadi keluhan seperti kelelahan ringan, penanganan akan dilakukan oleh penanggung jawab klinik. Tahap ketiga adalah post-test, yaitu pengukuran kembali keseimbangan menggunakan alat ukur yang sama setelah seluruh rangkaian intervensi selesai.

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Statistical Program for Social Science (SPSS). Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek penelitian dan nilai keseimbangan sebelum dan sesudah intervensi. Selanjutnya, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk menentukan jenis uji statistik yang digunakan. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui perbedaan peningkatan keseimbangan dalam masing-masing kelompok serta

membandingkan hasil antara kedua kelompok perlakuan. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah dengan nomor surat etik: 2018/UN14.2.2.VII.14/LT/2024 dengan nomor protocol: 2024.02.1.0819

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek penelitian meliputi: umur dan jenis kelamin. Data karakteristik subjek penelitian disajikan pada table 1. berikut:

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik subjek	Rentangan	Kel Perlakuan I (n=17)		Kel Perlakuan II (n=17)	
		n	%	n	%
Umur	4	1	5,9	1	5,9
	5	9	52,9	8	47,1
	6	5	29,4	6	35,3
	7	2	11,8	2	11,8
Jenis kelamin	Laki-laki	13	76,5	15	82,4
	Perempuan	4	23,5	3	17,6

Analisis data deskriptif nilai keseimbangan

Pengukuran nilai keseimbangan dilakukan sebelum dan setelah perlakuan pada masing-masing kelompok untuk menilai tingkat keseimbangan pada anak Autism Spectrum Disorder. Berikut nilai keseimbangan sebelum dan setelah perlakuan pada anak austism spectrum disorder:

Tabel 2. Deskriprif Nilai Keseimbangan pada Kelompok Perlakuan I dan Kelompok Perlakuan II

Skor *ODI*	Kelompok Perlakuan I (n=17)			Kelompok Perlakuan II (n=17)		
	Sebelum	Sesudah	Selisih	Sebelum	Sesudah	Selisih
Min (%)	1,15	4	1,42	2,15	6,16	2,48
Max (%)	8,30	15,08	8,34	11,19	15,23	4,94
Rerata (%)	4,49	8,35	3,88	6,17	9,91	3,73
SD (%)	2,12	3,26	2,36	2,50	2,75	0,68

Berdasarkan hasil table 2 di atas, menunjukkan bahwa rerata peningkatan keseimbangan pada kelompok I sebesar 3,88 detik, sedangkan rerata peningkatan keseimbangan pada kelompok II sebesar 3,73.

Uji Normalitas dan Homogenitas Data

Sebagai prasarat untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, maka dilakukan uji normalitas dan homogenitas data dari hasil tes sebelum dan sesudah pelatihan. Uji normalitas dengan menggunakan uji *Saphiro Wilk*, sedangkan uji homogentitas menggunakan *Levene test*, hasilnya dapat dilihat pada table 3. berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Nilai Keseimbangan pada Kedua Kelompok

Skor *ODI*	*Saphiro Wilk test* (*p*)		*Levene test* (*p*)
	Kel perlakuan I	Kel perlakuan II	
Sebelum perlakuan	0,736	0,931	0,440
Sesudah perlakuan	0,452	0,327	0,599
Selisih	0,002	0,967	0,001

Berdasarkan hasil uji normalitas *(Saphiro wilk test)* nilai keseimbangan sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok I dan kelompok II didapatkan nilai $p>0,05$ sehingga dinyatakan data berdistribusi normal. Sedangkan nilai selisih keseimbangan pada perlakuan I didapatkan nilai $p<0,05$ sehingga dinyatakan data berdistribusi tidak normal, sedangkan nilai selisih keseimbangan

pada kelompok perlakuan II didapatkan nilai p>0,05, sehingga dinyatakan data berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas (*Levene test*) nilai keseimbangan menunjukkan pada kedua kelompok sebelum dan setelah perlakuan didapatkan nilai p>0,05, sehingga dinyatakan data homogen. Sedangkan nilai selisih peningkatan keseimbangan antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II didapatkan nilai p=0,001 (p<0,05) yang berarti data tidak homogen.

Uji Beda Peningkatan Nilai keseimbangan pada Kelompok Perlakukan I (*Perceptual Motor Program*)

Dari data uji normalitas nilai keseimbangan sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok perlakuan I dinyatakan data berdistribusi normal, sehingga uji beda peningkatan keseimbangan pada kemompok perlakuan I menggunakan Uji t test, yang hasilnya tertera pada table 4. berikut:

Tabel 4. Uji Hipotesis Peningkatan Keseimbangan pada Kelompok Perlakuan I sebelum dan sesudah Pelatihan

Kelompok I	n	Mean±SB	Uji *paired sample t test*	
			t	*p*
Sebelum pelatihan	17	4,49 ± 2,12	-6,845	0,001
Setelah pelatihan	17	8,35 ± 3,25		

Tabel 4 memperlihatkan peningkatan keseimbangan antara sebelum dan setelah pelatihan pada kelompok perlakuan I yang dianalisis dengan *uji paired sample t test* dengan nilai p=0,001. Hasil nilai tersebut menyatakan secara signifikan *perceptual motor exercise* meningkatkan keseimbangan pada anak autism spectrum disorder.

Perceptual Motor Program yang diberikan sebanyak 2x/minggu selama 6 minggu antara lain aktifitas jalan di papan titian yang di kombinasi dengan lompat, aktifitas lempar dan tangkap bola dengan posisi kneeling, lempar tangkap bola dengan posisi berdiri di boshu ball, jongkok berdiri di boshu ball, serta aktifitas berdiri di balance board.

Perceptual Motor Program yang diberikan mampu menstimulasi berbagai komponen yang berperan penting dalam keseimbangan, meliputi mekanisme pemrosesan sensori, kemampuan adaptasi motorik, kekuatan otot, kontrol postural, serta integrasi sistem visual dan vestibular. Setiap aktivitas yang diberikan tidak hanya menstimulasi satu komponen secara terpisah, tetapi merangsang integrasi multisensorik dan motorik secara simultan, yang merupakan dasar utama dalam pengendalian keseimbangan (Cao et al., 2021; Melo et al., 2020). Aktivitas berjalan di papan titian, misalnya, memberikan stimulasi pada sistem proprioseptif sendi, visual, dan vestibular yang bekerja bersama untuk mempertahankan stabilitas tubuh selama gerakan dinamis ((Blodgett et al., 2022; Cao et al., 2021).

Aktivitas melompat di atas EVA foam atau permukaan tidak stabil menimbulkan respons proprioseptif dari sendi dan otot ekstremitas bawah, serta memerlukan pemrosesan informasi visual yang lebih intens untuk mengatur kontrol gerak dan stabilitas postural (Zhou et al., 2024). Sementara itu, aktivitas lempar-tangkap bola dalam posisi kneeling menuntut koordinasi visual, proprioseptif, dan aktivasi otot trunkus untuk mempertahankan keseimbangan, sehingga meningkatkan kontrol postural dan stabilitas pusat massa tubuh (Blodgett et al., 2022; Kavanagh et al., 2023).

Selain itu, aktivitas berdiri di atas *balance ball* yang dikombinasikan dengan permainan memberikan tantangan terhadap kontrol postural dan kemampuan mempertahankan pusat massa tubuh pada permukaan yang tidak stabil. Kombinasi antara tuntutan stabilitas dan aktivitas bermain memungkinkan anak berlatih melakukan penyesuaian postural secara aktif selama bergerak. Hal ini dapat membantu meningkatkan kemampuan adaptasi motorik dan kontrol keseimbangan pada anak dengan ASD (Djordjević et al., 2022).

Uji Beda Peningkatan Nilai Keseimbangan pada Kelompok Perlakuan II (*Core Stability Exercise*)

Dari data uji normalitas nilai keseimbangan sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok perlakuan II dinyatakan data berdistribusi normal, sehingga uji beda peningkatan keseimbangan

pada kemompok perlakuan II menggunakan Uji *paired sample t test*, yang hasilnya tertera pada table 5.5 berikut:

Tabel 5. Uji Hipotesis Peningkatan keseimbangan pada Kelompok Perlakuan II sebelum dan sesudah Pelatihan

Kelompok I	n	Mean±SB	Uji *paired sample t test*	
			t	*p*
Sebelum pelatihan	17	6,17 ± 2,50	-22,41	0,001
Setelah pelatihan	17	9,90 ± 2,75		

Tabel 5 memperlihatkan peningkatan keseimbangan antara sebelum dan setelah pelatihan pada kelompok perlakuan II yang dianalisis dengan uji *paired sample t test* dengan nilai p=0,001. Hasil nilai tersebut menyatakan secara signifikan core stability exercise meningkatkan keseimbangan pada anak Autism Spectrum Disorder (ASD). Core stability exercise yang diberikan dalam penelitian ini adalah *bridging exercise, hundred exercise, cat cow exercise* dan *superman exercise*. Latihan ini diberikan 2x/minggu selama 6 minggu.

Program core stability exercise berpotensi meningkatkan kontrol postural pada anak dengan Autism Spectrum Disorder (ASD) melalui peningkatan stabilitas trunkus dan efisiensi aktivasi neuromuskular. Anak dengan ASD diketahui menunjukkan peningkatan postural sway dan ketidakmampuan mempertahankan stabilitas tubuh akibat gangguan integrasi sensorimotor dan keterlambatan maturasi sistem postural (Ansari et al., 2021; Djordjević et al., 2022). Latihan yang menargetkan stabilitas batang tubuh berperan dalam memperbaiki respons postural dengan meningkatkan koordinasi antara otot inti dan ekstremitas, sehingga membantu anak ASD mempertahankan keseimbangan dalam kondisi statis maupun dinamis (Ansari et al., 2021).

Selain itu, kontrol postural pada anak ASD sangat dipengaruhi oleh integrasi sistem visual, vestibular, dan proprioseptif, yang sering kali tidak optimal. Studi eksperimental menunjukkan bahwa intervensi latihan yang melibatkan tantangan stabilitas trunkus mampu meningkatkan pemanfaatan input sensorik serta strategi keseimbangan yang lebih adaptif pada anak ASD (Cao et al., 2021; Melo et al., 2020; Shanok et al., 2021). Perbaikan kontrol postural ini berkontribusi langsung terhadap peningkatan partisipasi motorik dan kemampuan fungsional anak dalam aktivitas sehari-hari (Cao et al., 2021; Kavanagh et al., 2023).

Uji Perbedaan Nilai Keseimbangan Sebelum Perlakuan pada Kelompok I dan Sebelum Perlakuan pada Kelompok II

Berdasarkan data nilai keseimbangan sebelum pelatihan pada kelompok perlakuan I berdistribusi normal dengan nilai *p*=0,736 (*p*>0,05), sedangkan data nilai keseimbangan sebelum pelatihan pada kelompok perlakuan II berdistribusi normal dengan nilai *p*=0,931 (*p*>0,05). Maka uji perbedaan ini bertujuan untuk membandingkan rerata nilai keseimbangan pada kelompok perlakuan I sebelum pelatihan dan kelompok perlakuan II. Hasil analisis kemaknaan dengan uji *t-independent* yang disajikan pada tabel 6. berikut:

Tabel 6. Rerata skor *ODI* sebelum Pelatihan pada Kedua Kelompok

Kelompok	n	Rerata±SB	t	*p*
Kel perlakuan I	17	4,5±2,12	-2,114	0,042
Kel perlakuan II	17	6,17±2,5		

Uji Peningkatan Nilai Keseimbangan setelah Perlakuan antara Kelompok I dan Kelompok II

Skor selisih *nilai keseimbangan* pada kelompok perlakuan I berdistribusi tidak normal dengan nilai p=0,002 dan nilai keseimbangan pada kelompok perlakuan II berdistribusi normal dengan nilai *p*=0,967, maka pengujian menggunakan uji non parametrik. Hasil analisis kemaknaan dengan uji *Mann witney* pada tabel 7. berikut:

Tabel 7. Rerata Selisih Peningkatan Keseimbangan sebelum dan setelah Pelatihan

Kelompok	n	Mean±SD	t	*p*
Selisih Kel perlakuan I	17	3,88±2,36	0,248	0,806
Selisih Kel Perlakuan II	17	3,73±0,68		

Berdasarkan hasil analisis uji *man witney* seperti tabel 7, menunjukkan bahwa nilai keseimbangan setelah perlakuan pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II didapatkan hasil nilai *p*=0,806 yang artinya tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II dalam meningkatkan keseimbangan pada anak autism spectrum disorder.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Perceptual Motor Program dan Core Stability Exercise sama-sama efektif dalam meningkatkan keseimbangan pada anak dengan Autism Spectrum Disorder (ASD), dan tidak terdapat perbedaan efektivitas yang bermakna antara kedua intervensi tersebut. Dengan demikian, kedua pendekatan latihan tersebut dapat digunakan sebagai alternatif intervensi fisioterapi untuk meningkatkan keseimbangan pada anak ASD. Meskipun demikian, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan dan mengontrol aktivitas fisik yang dilakukan anak di rumah selama periode intervensi guna mengurangi potensi bias dan meningkatkan validitas hasil penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh DIPA PNBP Universitas Udayana Tahun Anggaran 2024. Penulis mengucapkan terima kasih kepada departemen dan institusi terkait atas dukungan fasilitas dan administratif selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tenaga kesehatan serta para profesional yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan ini. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada klinik swasta tumbuh kembang anak di wilayah Denpasar dan Badung, serta kepada masyarakat dan keluarga subjek penelitian, atas partisipasi, kerja sama, dan dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

Amaral, D. G., & Mundy, P. (2021). AUTISM RESEARCH. *Autism Research*, *14*(7), 1317–1321. https://doi.org/10.1002/aur.2323

APA, (American Psychiatric Association). (2022). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Association Publishing. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787

Ansari, S., Hosseinkhanzadeh, A. A., AdibSaber, F., Shojaei, M., & Daneshfar, A. (2021). The Effects of Aquatic Versus Kata Techniques Training on Static and Dynamic Balance in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *51*(9), 3180–3186. https://doi.org/10.1007/s10803-020-04785-w

Bhat, A. N. (2021). Motor Impairment Increases in Children With Autism Spectrum Disorder as a Function of Social Communication, Cognitive and Functional Impairment, Repetitive Behavior Severity, and Comorbid Diagnoses: A <scp>SPARK</scp> Study Report. *Autism Research*, *14*(1), 202–219. https://doi.org/10.1002/aur.2453

Blodgett, J. M., Cooper, R., Pinto Pereira, S. M., & Hamer, M. (2022). Stability of Balance Performance From Childhood to Midlife. *Pediatrics*, *150*(1). https://doi.org/10.1542/peds.2021-055861

Cao, C., Cade, W. T., Li, S., McMillan, J., Friedenreich, C., & Yang, L. (2021). Association of Balance Function With All-Cause and Cause-Specific Mortality Among US Adults. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, *147*(5), 460. https://doi.org/10.1001/jamaoto.2021.0057

Cassidy, S. A., Gould, K., Townsend, E., Pelton, M., Robertson, A. E., & Rodgers, J. (2020). Is Camouflaging Autistic Traits Associated with Suicidal Thoughts and Behaviours? Expanding the Interpersonal Psychological Theory of Suicide in an Undergraduate Student Sample. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *50*(10), 3638–3648. https://doi.org/10.1007/s10803-019-04323-3

Djordjević, M., Memisevic, H., Potic, S., & Djuric, U. (2022). Exercise-Based Interventions Aimed at Improving Balance in Children with Autism Spectrum Disorder: A Meta-Analysis. *Perceptual and Motor Skills*, *129*(1), 90–119. https://doi.org/10.1177/00315125211060231

Ji, Y.-Q., Tian, H., Zheng, Z.-Y., Ye, Z.-Y., & Ye, Q. (2023). Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental motor skills in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, *14*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1132074

Kavanagh, H., Manninen, M., & Issartel, J. (2023). Comparing the fundamental movement skill proficiency of children with intellectual disabilities and typically developing children: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Intellectual Disability Research : JIDR*, *67*(12), 1336–1353. https://doi.org/10.1111/jir.13012

Logrieco, M. G., Casula, L., Ciuffreda, G. N., Novello, R. L., Spinelli, M., Lionetti, F., Nicolì, I., Fasolo, M., Giovanni, V., & Stefano, V. (2022). Risk and protective factors of quality of life for children with autism spectrum disorder and their families during the COVID-19 lockdown. An Italian study. *Research in Developmental Disabilities*, *120*, 104130. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.104130

Maenner, M. J., Warren, Z., Williams, A. R., Amoakohene, E., Bakian, A. V., Bilder, D. A., Durkin, M. S., Fitzgerald, R. T., Furnier, S. M., Hughes, M. M., Ladd-Acosta, C. M., McArthur, D., Pas, E. T., Salinas, A., Vehorn, A., Williams, S., Esler, A., Grzybowski, A., Hall-Lande, J., … Shaw, K. A. (2023). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2020. *MMWR. Surveillance Summaries*, *72*(2), 1–14. https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1

Melo, R. S., Tavares-Netto, A. R., Delgado, A., Wiesiolek, C. C., Ferraz, K. M., & Belian, R. B. (2020). Does the practice of sports or recreational activities improve the balance and gait of children and adolescents with sensorineural hearing loss? A systematic review. *Gait & Posture*, *77*, 144–155. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.02.001

Pramita, I., Daryono, & Wahyudi, A. T. (2022). Pengaruh Perceptual Motor Program terhadap Keseimbangan pada Anak Autism Spectrum Disorder (ASD). *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, *8*(2), 336–343.

Raatikainen, V., Korhonen, V., Borchardt, V., Huotari, N., Helakari, H., Kananen, J., Raitamaa, L., Joskitt, L., Loukusa, S., Hurtig, T., Ebeling, H., Uddin, L. Q., & Kiviniemi, V. (2020). Dynamic lag analysis reveals atypical brain information flow in autism spectrum disorder. *Autism Research*, *13*(2), 244–258. https://doi.org/10.1002/aur.2218

Scheeren, A. M., Koot, H. M., & Begeer, S. (2020). Stability and change in social interaction style of children with autism spectrum disorder: A 4-year follow-up study. *Autism Research*, *13*(1), 74–81. https://doi.org/10.1002/aur.2201

Schwartz, S., Wang, L., Shinn-Cunningham, B. G., & Tager-Flusberg, H. (2020). Neural Evidence for Speech Processing Deficits During a Cocktail Party Scenario in Minimally and Low Verbal Adolescents and Young Adults with Autism. *Autism Research*, *13*(11), 1828–1842. https://doi.org/10.1002/aur.2356

Shanok, N. A., Lozott, E. B., Sotelo, M., & Bearss, K. (2021). Community-based parent-training for disruptive behaviors in children with ASD using synchronous telehealth services: A pilot study. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *88*, 101861. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101861

Toscano, C. V. A., Ferreira, J. P., Quinaud, R. T., Silva, K. M. N., Carvalho, H. M., & Gaspar, J. M. (2022). Exercise improves the social and behavioral skills of children and adolescent with autism spectrum disorders. *Frontiers in Psychiatry*, *13*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.1027799

Zhou, J., Zhong, Y., & Xu, W. (2024). Effects of core stability exercises on balance ability of children and adolescents with intellectual disabilities: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, *19*(12), e0314664. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314664